

PAT-NO: JP406036801A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06036801 A

TITLE: RECTANGULAR SHAPE NONAQUEOUS ELECTROLYTE
SECONDARY
BATTERY

PUBN-DATE: February 10, 1994

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
YOSHIMATSU, ISAMU

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT> N/A

APPL-NO: JP04208529

APPL-DATE: July 13, 1992

INT-CL (IPC): H01M010/40, H01M004/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a rectangular shape battery than can restrain inner short-circuit resulting from breakage of a separator by eliminating the breakage of the separator that is caused by an edge of a positive electrode rubbing against the separator.

CONSTITUTION: In a rectangular shape nonaqueous electrolyte secondary battery, for which a negative electrode 4, in which any one chosen from among lithium metal, lithium alloy and lithium compound is the negative electrode active material, and a short banded positive electrode 1 are layered in a battery jar through a separator 3 consisting of micro-porous resin film, the separator 3 is fused or bonded to the peripheral part of the positive electrode

1. An excellent battery is thus provided, which does not short-circuit inside due to the separator being broken by the edge of the positive electrode during manufacturing the battery.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-36801

(43)公開日 平成6年(1994)2月10日

(51)IntCl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H01M 10/40	Z			
4/02	C			

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号	特願平4-208529
(22)出願日	平成4年(1992)7月13日

(71)出願人	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号
(72)発明者	吉松 勇 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内
(74)代理人	弁理士 雨宮 正季

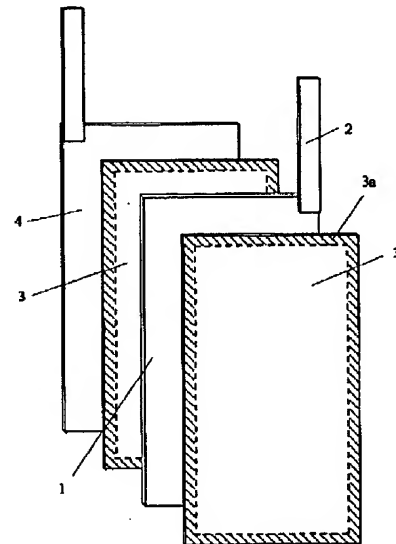
(54)【発明の名称】 角形非水電解液二次電池

(57)【要約】

【目的】 正極とセパレータがこすれあって、正極の角でセパレータが破断されることがなくなり、セパレータの破断によって引き起こされる内部短絡の発生を抑制することができる角形電池を提供する。

【構成】 リチウム金属、リチウム合金またはリチウム化合物の群より選ばれた一つが負極活物質である負極4と、短冊状の正極1とを微多孔性の樹脂膜でできたセパレータ3を介して電槽内に積層してなる角形非水電解液二次電池において、正極1の周辺部にセパレータ3が融着または接着されていることを特徴とする。

【効果】 電池の作製中に正極の角でセパレータが破断されることに起因する電池内部短絡が発生しない優れた電池を作製することができる。



1;正極
2;正極集電体
3;セパレータ
3a;周辺部分
4;負極

【特許請求の範囲】

【請求項1】リチウム金属、リチウム合金またはリチウム化合物の群より選ばれた一つが負極活物質である負極と、短冊状の正極とを微多孔性の樹脂膜でできたセパレータを介して電槽内に積層してなる角形非水電解液二次電池において、正極の周辺部にセパレータが融着または接着されていることを特徴とする角形非水電解液二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は角形非水電解液二次電池、特にポータブル電子機器の駆動用電源としての非水電解液二次電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】リチウムを負極活物質とし、電解液に非水電解液を用いる電池においては、電極面積を広げて大電流放電時の電池特性を良好にするために、正極板と負極板を微多孔性で薄い樹脂製セパレータを介して渦巻状に巻回して電池が構成される場合が多い。このようなときに構成される電池の形状としては、ほとんどが円筒形である。しかし、近年においては、電池を使用する機器の設計者などから、電池形状を機器の形状に合わせたものであるようにとの要望が多く寄せられるようになってきている。この要望に応える形で近年ニッケルカドミウムやニッケル水素の角形電池が種々開発され、多く市販されるようになってきた。

【0003】角形形状、すなわち直方体の電槽（電池ケース）を使用する場合には、円筒型の電池ではなされなかったような多くの工夫がなされてきた。それらの目的は、直方体の電池ケースの中に無駄な空間を発生させず、できるだけ多くの正極と負極を正確に相対させて、セパレータが破断することなくケースの中に収納させるというものである。例えば、特許第1484865号に記載されているようにセパレータを袋状にして、その中に電池を収納して角形電池が構成されることがあった。あるいは、特開平3-74048号では、袋状セパレータの融着部分が電極の略中央の長手方向に設けられることもあった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、角形電池においては、上述したような袋状のセパレータを用いただけでは解決できない問題があった。それは、角形電池では円筒型の電池に比べて電池内部に収納される電極の枚数が必然的に多くなり、それに伴って電極の角も多くなるために、この電極の角でセパレータが破断される危険性が高まることである。具体的に説明すると円筒型の電池では、通常1枚の正極と1枚の負極とをセパレータを介して重ね合わせ、渦巻状に巻回して電極群が形成されるので電極の角は正極と負極合わせて8箇所を過ぎない。しかし、角形の電池においては、電極の形は電池

の形状に合わせて必然的に短冊状となり、この短冊状電極が複数枚積層されることになる。例えば正極と負極が10枚ずつであったならば、電極の角の数は、全部で80箇所にものぼる。円筒型の電池に比べて10倍ほども電極の角でセパレータが破断されやすいこと、すなわち10倍も内部短絡が発生しやすいことが容易に推察できる。柔らかい金属であるリチウムを利用できる負極についてはセパレータを破断することが少ないと思われることに對して、特に、種々の活物質を例えばステンレス製の硬い電極基板上に塗布または塗着して作製される正極については、正極基板の角で薄いセパレータが破断されやすいことが容易に想像できる。

【0005】そこで正極の角の数が増している角形の電池について、正極基板の角でセパレータが破断されることのないような電池が求められていた。

【0006】

【課題を解決するための手段】電極の角でセパレータを破断しないようにするために本発明者は、鋭意研究を重ねた結果、電極の角がセパレータに擦れたときにセパレータが破断されるという知見を見だし、この知見に基づいて本発明をなすに至った。

【0007】すなわち本発明は、リチウム金属、リチウム合金またはリチウム化合物の群より選ばれた一つが負極活物質である負極と、短冊状の正極とを微多孔性の樹脂膜でできたセパレータを介して電槽内に積層してなる角形非水電解液二次電池において、電極の角でセパレータが擦れないように、正極の周辺部にセパレータが融着または接着されていることを特徴とする角形非水電解液二次電池である。

【0008】本発明をさらに詳しく説明する。

【0009】図1は、本発明の角形非水電解液二次電池の内部に収納されている正極1、この正極1に圧着された正極集電体2、セパレータ3および負極4の組み立て方の概略を示す図である。図2は正極1とセパレータ3の状態を示す断面図であるが、この図より明らかなように本発明においては前記正極1の周辺部にセパレータ3の周辺部分3aを融着または接着する。これによって電極1、4を積層して電極群を作製したり、できた電極群を角形の電池ケースに収納するときに正極1とセパレータ3が擦れ合うことがなくなる。すなわち正極1の角でセパレータ3を破断することはなくなるのである。

【0010】正極1の周辺部においてセパレータ3を融着または接着する方法は、様々に実施することができる。融着について一例を挙げるならば、セパレータ3と正極1を重ね合わせた後、正極1の周辺部をセパレータ3の融点以上に加熱してもよい。超音波照射によって加熱することも考えられる。溶融によってセパレータ3は正極1に密着し、その部分が冷えて固化するときにセパレータ3は、正極1にしっかりと固定化されるからである。セパレータ3は、その厚さが数十μm程度と非常に

薄いものであるから負極4に直接に対向するセパレータ3の裏面から加熱しても熱は十分に伝達し、正極1にセパレータ3を融着することが期待できる。特に加熱する方向には限定されない。接着剤をセパレータ3の正極1に対向する面に塗布または含浸させた後、セパレータ3を正極1に張り合わせてセパレータ3を正極1に接着することもできる。即ち本発明においてはセパレータ3の正極1への融着ないし接着の方法は特に限定されない。

【0011】融着または接着する範囲は、正極1の周辺に対向する部分だけで十分である。理想的には、正極1の縁に接触する部分だけで十分であるが、本発明の効果が確実に現われるためには、正極1の縁から電極面の方に広がった範囲に融着または接着された部分が広がっているとよい。ただし、いたずらに融着または接着された部分が広いと電池として機能する電極面の面積が狭められてしまうので望ましいことではない。現実的には、正極1の縁から正極1の内側に向かってせいぜい0.1～2mmまでである。

【0012】セパレータ3を正極1に融着または接着するときに正極1を挟んでセパレータ3同士が融着または接着されてもかまわない。融着または接着後に正極1とセパレータ3がこすれあって正極の角でセパレータが破断されないことが重要である。

【0013】上述のようにして正極1とセパレータ3がこすれあうことのないようにした後、負極4を間に介在させながら積層して、電極群を作製する。

【0014】最後に電極群を電池ケースに挿入し、電極と電池ケースの正極、負極端子を接続し、電解液注入後、電池ケースを密封して角形電池が完成される。

【0015】

【作用】リチウム金属、リチウム合金またはリチウム化合物の群より選ばれた一つが負極活物質である負極と、短冊状の正極とを微多孔性の樹脂膜でできたセパレータを介して電槽内に積層してなる角形非水電解液二次電池において、正極の周辺部にセパレータが融着または接着されていることによって正極とセパレータがこすれあって、正極の角でセパレータが破断されることがなくなる。すなわち角形電池作製時において、セパレータの破断によって引き起こされる内部短絡の発生を抑制することができる。

【0016】

【実施例】本発明の実施例を図面に基づき詳述する。なお下記の試験においては以下に示すような構成の角形リチウム二次電池を作製し、試験に用いた。

【0017】正極：アモルファス化した五酸化バナジウム粉末とエチレンプロピレンターポリマー（EPDM）のシクロヘキサン溶液とアセチレンブラックの混合物を厚さ10μmのステンレス箔の両面に塗布、乾燥、圧延し、幅13mm、長さ36mmの寸法に切断したもの。

【0018】負極：幅13mm、長さ38mm、厚さ1

50μmの金属リチウム。

【0019】セパレータ：厚さ25μmのポリプロピレン製多孔性膜。

【0020】電解液：1.5M濃度の六フッ化ひ酸リチウム（LiAsF₆）のエチレンカーボネート（EC）と2メチルテトラヒドロフラン（2MeTHF）の体積比1：1の混合溶液。

【0021】できあがった電池は、放電電流を3.0mA/cm²、充電電流を0.5mA/cm²の定電流とし、1.8～3.3Vの電圧範囲内で充放電サイクルを繰り返した。

【0022】

【実施例1】図1に示すように短冊状の正極1の一角において、幅2.5mmの正極集電体2を圧着によって接続した。次いで図2に示すようにセパレータ3を正極1の上に重ね合わせた後、正極の周辺部に対向するようになるセパレータ3の周辺部分3aを正極1の端から内側に向かって幅0.5mm程度にわたって175℃で4秒間加熱し、セパレータ3が正極1の端に熱融着されたものを作製した。このとき白色であったセパレータは、加熱によって透明になり、正極に密着、固定化されていた。このようにして電極の周囲においてセパレータ3が熱融着された正極1の間に負極4を交互に挟み込みながら、最外極に負極4が配置されるように積層して、電極群を作製し、電池ケースに収納した。電極群からの集電体を電池ケースの電池端子に接続して、電解液を注液後、電池ケースを密閉して電池（A）を100個ほど完成させた。

【0023】

【比較例1】正極の端部にセパレータが融着または接着されていないこと以外は、実施例と同様な操作によって電池（B）を100個ほど完成させた。

【0024】これらの電池（A）と（B）を100個作製するまでに発生した電池内部短絡の発生率を表1に示した。

【0025】

表1

	短絡発生数	短絡発生率 (%)
電池 (A)	0	0
電池 (B)	4	4

【0026】この結果より、本発明にかかわる電池（A）は電池（B）と比べて、電池作製時における内部短絡発生数の少ないことがわかる。すなわち本発明によって電池作製時の不良品率を抑制することが可能であると判明した。

【0027】

5

【発明の効果】本発明によって電池の作製中に正極の角でセパレータが破断されることに起因する電池内部短絡を発生しない優れた電池を作製することができる。これゆえに本発明の工業的価値は極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかわる角形非水電解液二次電池の電極群を構成する電極、セパレータの組み立て方の概略図。

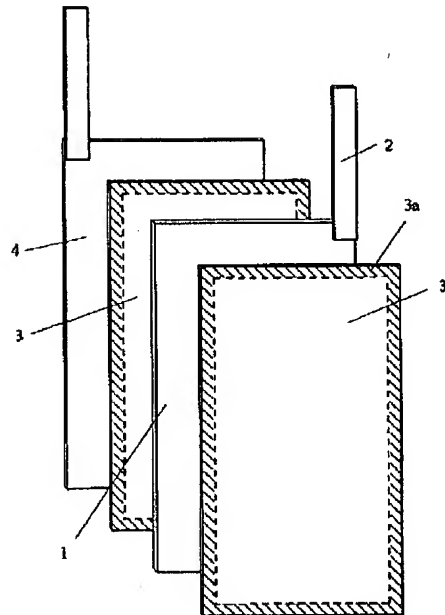
6

【図2】正極の周辺部にセパレータの周辺部分を融着又は接着したときの断面図。

【符号の説明】

- 1 正極
- 2 正極集電体
- 3 セパレータ
- 3a セパレータの周辺部分
- 4 負極

【図1】



- 1; 正極
- 2; 正極集電体
- 3; セパレータ
- 3a; 周辺部分
- 4; 負極

【図2】

